



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
13 DE 197 50 157 A 1

51 Int. Cl.⁵:
G 01 M 17/00

21 Aktenzeichen: 197 50 157.5
22 Anmeldetag: 12. 11. 97
43 Offenlegungstag: 28. 5. 98

DE 197 50 157 A 1

30 Unionspriorität:
9604273-4 21. 11. 96 SE

71 Anmelder:
Aktiebolaget Volvo, Göteborg/Gotenburg, SE

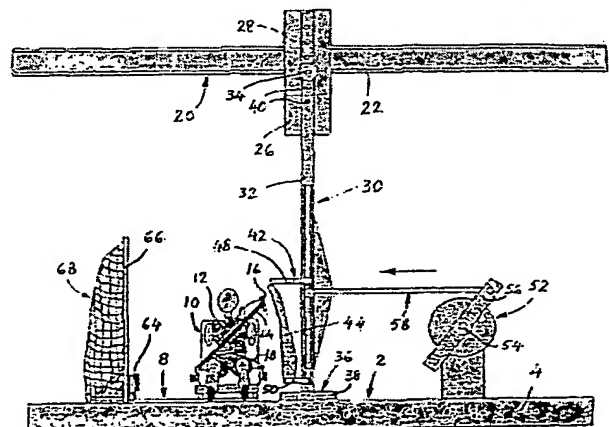
74 Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

72 Erfinder:
Kling, Anders, Torslanda, SE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Prüfeinrichtung zur Crashprüfung von Teilsystemen eines Kraftfahrzeugs bei simulierter Seitenkollision

55 Die Erfindung betrifft eine Komponentenprüfeinrichtung zur Kollisionsprüfung von Teilsystemen von Personenkraftwagen bei einer simulierten Seitenkollision, umfassend: einen horizontalen Prüftisch (2), der zueinander parallele Balken (4) umfaßt, einen auf dem Prüftisch (2) quer zur Balkenrichtung des Prüftisches angeordneten Fahrzeugsitz (10), in dem eine Crashpuppe (12) mittels eines zum Sitz gehörenden Sicherheitsgurtsystems (14, 18) festschnallbar ist, ein im Abstand oberhalb des Prüftisches (2) befindliches Trag- oder Balkensystem (20), beispielsweise Dachbalkensystem, eine im Balkensystem (20) schwenkbar aufgehängte Pendelanordnung (30), umfassend einen in einer Vertikalebene zwischen dem Balkensystem (20) und dem Prüftisch (2) herabhängenden Pendelstab (32), dessen oberes Endteil mit dem Balkensystem (20) gelenkig verbunden ist, und dessen unteres Ende mit einem zwischen einem Paar Balken (4) des Prüftisches gesteuerten Steuerfußteil (36) versehen ist, einen im unteren Teil des Pendelstabs (32) befestigten Rahmen zur Montage des zu prüfenden Prüfobjekts (44), beispielsweise einer Kraftfahrzeugtür, ein auf dem Prüftisch fest angebrachtes Antriebsaggregat (52) mit einem schnellbeweglichen Antriebsübertragungsteil (56), ein zwischen dem unteren Teil des Pendelstabs (32) und dem Antriebsübertragungsteil eingekoppeltes Gestänge (58) zur Übertragung von einem Seitencrash simulierenden Kräften und Bewegungen auf den Pendelstab.



BEST AVAILABLE COPY

DE 197 50 157 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Prüfeinrichtung zur Crashprüfung von Teilsystemen, Bauteilgruppen oder Einzelkomponenten eines Kraftfahrzeugs, insbesondere Personenkraftwagen, bei simulierter Seitenkollision.

Stand der Technik

In der Kraftfahrzeugindustrie wird nunmehr eine immer intensivere Entwicklungsarbeit betrieben, wenn es sich darum handelt, neue und effektivere technische Lösungen zu finden, die bei sowohl ganz neuen Kraftfahrzeugmodellen als auch bei weiterentwickelten Versionen von früheren Grundmodellen zu einer besseren passiven und/oder schadenverhindernden Crash- bzw. Aufprallsicherheit beitragen können. Die Crashesicherheit eines Kraftfahrzeugs stellt eine Ergänzung der Fahrsicherheit dar und bringt die Fähigkeit des Kraftfahrzeugs, Personenschäden im Zusammenhang mit einem Kollisionsunfall herabzusetzen, zum Ausdruck.

Bei einer Kraftfahrzeugkollision (Crash) tragen die äußeren Teile der Karosserie dazu bei, durch plastische Deformation die Bewegungsenergie des Fahrzeugs in Wärme umzuwandeln. Die Fahrgastzelle bzw. die Karosserie selbst ist jedoch als verhältnismäßig starrer Sicherheitskäfig konstruiert, in der die Passagiere zumindest auf den Vordersitzen mit Hilfe von sog. Airbags (üblichen Crashkissen bzw. Seitencrashkissen), Sicherheitsgurtsystemen und energieaufnehmenden sowie kraftverteilenden Werkstoffen der innerseitigen Begrenzungsflächen der Karosserie, wie Paneelen und Innenverkleidungsteilen, zurückgehalten werden.

In den letzten Jahren hat insbesondere die Entwicklung verschiedener Arten von Seitenkollisionsschutz in Personenkraftwagen seitens der Kraftwagenkäufer, der Versicherungsgesellschaften und der Verkehrssicherheitsbehörden ein immer größeres Interesse erworben.

Die intensivierte Entwicklung solcher Seitenkollisionsschutze hat jedoch zur Folge gehabt, daß der Bedarf immer größer wird, schnell und zu angemessenen Kosten viele verschiedene Kombinationen von Steifigkeit und Energieaufnahmevermögen von in den Teilen des Fahrzeugs verwendeten Werkstoffen und Komponenten welche den Fahrgastraum begrenzen, prüfen zu können.

Selbstverständlich will man soweit möglich vermeiden, komplette Kraftfahrzeuge oder die ganze Karosserie einer Crashprüfung zu unterziehen, da solche Prüfverfahren sehr kostspielig sind. Besonders in einem frühen Stadium der Entwicklungsarbeit für ein neues Kraftfahrzeugmodell ist außerdem der Vorrat an fertigen Kraftfahrzeugen oder fertigmontierten Karosserien aus verschiedenen Gründen sehr begrenzt.

Damit bei der Prüfung von Werkstoffen und Komponenten, Bauteilgruppen und Einzelteilen die Crashprüfung von kompletten Kraftfahrzeugen wie auch Karosserien auf eine möglichst geringe Anzahl reduziert werden kann und entsprechend die Kosten in einem erträglichen Umfang bleiben, ist eine effektive Prüfausrüstung erforderlich, die in einer möglichst wirklichkeitsnahen Weise das Prüfverfahren ermöglicht, so daß man erwarten kann, daß die Prüfergebnisse mit den Prüfverfahren übereinstimmen, in denen das Teilsystem (Werkstoff, Komponente, Einzelteil etc.) in einem mehr oder weniger kompletten Kraftfahrzeug oder in einer ganzen Karosserie an seinem korrekten Einbauport montiert ist.

Gemäß einer bisher angewandten Prüftechnik ist das gegenwärtige Prüfobjekt, beispielsweise eine Personenkraft-

fahrtür, mit ihrer direkt umgebenden Struktur auf einem beweglichen Wagen, der auf einer Crashbahn fährt, montiert worden. Der mit der Tür und deren umgebender Struktur versehene Wagen wird dann mit Hilfe einer besonderen Fördermaschine gegen einen auf der Crashbahn angebrachten Autositz mit darin festgespannter Crashpuppe gefahren. Bei diesem Verfahren muß aber die ganze Crashbahn für das Teilsystemprüfverfahren in Anspruch genommen werden, wodurch eine andere Aktivität auf der Crashbahn verhindert

wird. Aus u. a. Sicherheitsgründen müssen nämlich die gleichen Routinen bei einem solchen Teilsystem-Prüfverfahren wie bei einem Prüfverfahren in vollem Umfang mit einem kompletten Kraftfahrzeug oder einer Karosserie angewandt werden. Somit werden hierbei das gesamte Personal und die Ausrüstung der Crashbahn also in vollem Umfang auch bei der Prüfung eines verhältnismäßig kleinen Teilsystems eines Kraftfahrzeugs in Anspruch genommen. Da ein solches Prüfverfahren oft auch eine Crashserie umfaßt, ist diese Technik mit einem auf dem Wagen montierten Prüfobjekt auf einer Crashbahn sehr kostspielig. Außerdem läßt sich die Masse des beweglichen Wagens schwer anhalten und die Crashpuppe wird in einem hinsichtlich der Prüfkriterien relativ uninteressanten späten Stadium des Crashereignisses unnötig großer Gewalt ausgesetzt.

Es gibt auch Prüfanlagen, in denen man statt Fördermaschinen irgendeinen Typ einer sog. Schlittenkanone verwendet, um die Bewegung des dem Prüfverfahren entsprechenden Prüfschlittens entlang der Crashbahn herbeizuführen. Prüfanlagen mit Schlittenkanonen stellen jedoch auch komplizierte, teure und Platz einnehmende Anlagen dar, deren Betrieb die Zusammenwirkung einer erheblichen Anzahl an Technikern erfordert.

Weniger Platz einnehmende Anlagen sind auch bereits bekannt, die besonders dazu bestimmt sind, lediglich Komponenten oder geringere Teilsysteme eines Fahrzeugs zu prüfen. Als Beispiel für diese Art von Prüfausrüstung sei auf die in der DE-PS 44 07 256 C2 beschriebene Einrichtung hingewiesen. Es handelt sich dabei um eine Komponenten-Prüfstellung für Konstruktionsseitenteile und Sitze von Motorfahrzeugen. Diese bekannte für die Crashsimulation bei einer Seitenkollision bestimmte Prüfstellung umfaßt einen auf einer Bodenplatte befestigten Autositz (mit darin festgespannter Crashpuppe), ein verschiebbar festgehaltenes Fahrzeugseitenteil (beispielsweise einer Fahrzeugsitz) sowie ein mit einem Deformationselement versehenes Kollisionsteil, das ein Teil (beispielsweise das Vorderteil) eines von der Seite getroffenen Fahrzeugs simulieren kann. Die Bodenplatte ist in der Prüfstellung frei beweglich angeordnet, das Fahrzeugseitenteil ist auf Führungsbahnen verschiebbar gelagert und gesteuert, und das Kollisionsteil mit dazugehörendem Deformationselement ist auf Führungsbahnen verschiebbar gelagert. Das Kollisionsteil ist an eine Kolben-Zylinder-Vorrichtung gekoppelt, die über eine Leitung und über ein Steuerventil sowie einen Druckakkumulator mit einer Fluidpumpe in Verbindung steht. Diese bekannte Vorrichtung kann nur innerhalb eines festen vorbestimmten Bereiches des in Betracht kommenden Kraftwagenseitenteils Crashkräfte bewirken. Die Vorrichtung hat überhaupt keine Mittel zur Umstellung von beispielsweise der Höhe des Kollisionsteils oberhalb des den Fahrzeugsitz tragenden Bodenbleches.

Darstellung der Erfindung

Ein Hauptzweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, die vorerwähnten Nachteile der bekannten komplizierten und sperrigen Prüfausrüstungen und Prüfanlagen zu vermeiden. Das der Erfindung zugrundeliegende technische

Problem besteht somit darin, eine neue konstruktiv einfache und damit preisgünstige Komponentenprüfeinrichtung zu schaffen, die im Verhältnis zu bekannten Vorrichtungen wenig Platz erfordert und deren Betrieb nur etwa zwei Personen, beispielsweise ein Mechaniker und ein Prüfsingenieur, verlangt. Die Prüfeinrichtung soll weiterhin so ausgeführt sein, daß ein gegenwärtiges Prüfobjekt auf wahlfreier Höhe im Verhältnis zu dem mit Crashpuppe versehenen Fahrzeugsitz auf einfache Weise montiert werden kann. Eine Prüfschleife mit stufenweiser Änderung beispielsweise der Höhenrelation oder Crashintensität zwischen Prüfobjekt und Fahrzeugsitz soll einfach durchzuführen sein.

Dieses technische Problem wird durch eine Komponentenprüfeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Merkmale, welche bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Komponentenprüfeinrichtung sind aus den weiteren Ansprüchen ersichtlich.

Das Primärmerkmal einer Komponentenprüfeinrichtung gemäß der Erfindung besteht somit darin, daß sie folgendes umfaßt: einen horizontalen Prüftisch mit zueinander parallelen Balken oder Trägern, einen auf dem Prüftisch quer zur Balkenrichtung des Prüftisches angeordneten Fahrzeugsitz, in welchem durch ein zum Sitz gehörendes Sicherheitsgurtsystem eine Crashpuppe festgespannt ist, ein im Abstand oberhalb des Prüftisches befindliches Trag- oder Balkensystem, beispielsweise ein Dachbalkensystem, eine im Trag- oder Balkensystem schwenkbar aufgehängte Pendelanordnung, umfassend einen in einer Vertikalebene zwischen dem Balkensystem und dem Prüftisch herabhängenden Pendelstab, dessen oberes Ende mit dem Trag- oder Balkensystem gelenkig verbunden ist, und dessen unteres Ende mit einem zwischen ein paar Balken des Prüftisches gesteuerten Steuerfuß, einem im unteren Teil des Pendelstabs befestigten Rahmen zur Montage des in Betracht kommenden Prüfobjekts versehen ist, ein am Prüftisch fest angebrachtes Antriebsaggregat mit schnellbeweglichem Antriebsübertragungsteil und ein zwischen dem unteren Teil des Pendelstabs und dem Antriebsübertragungsteil eingekoppeltes Gestänge zur Übertragung von seitencrashsimulierenden Kräften und Bewegungen auf den Pendelstab.

Wenn ein Personenkraftwagen einer von einem von der Seite auffahrenden Kraftfahrzeug verursachten Seitenkollision ausgesetzt wird, ist die Eindringgeschwindigkeit der Innenstruktur des aufgefahrenen Kraftwagens in einem unteren Bereich der Kraftfahrzeugseite, gegen die der Stoßfänger des auffahrenden Kraftfahrzeugs stößt, am höchsten. Weiter oben an der Kraftfahrzeugseite ist die Eindringgeschwindigkeit niedriger und im Verhältnis zu dem erwähnten initialen Kollisionsbereich, gegen den der Stoßfänger des auffahrenden Kraftfahrzeugs stößt, zeitmäßig etwas verzögert. Zur Simulation dieses Geschwindigkeitsgradienten oder mit anderen Worten der Geschwindigkeitsverteilung in Vertikalrichtung eignet sich die Pendelanordnungsstruktur mit vertikal herabhängendem Pendelstab sehr gut. Durch die Änderung der wirksamen Pendellänge des Pendelstabs kann man den Unterschied zwischen der Geschwindigkeit des Prüfobjekts (beispielsweise der Kraftfahrzeugtür) an der Oberkante und Unterkante steuern, so daß der Unterschied mit dem Verhalten des gewünschten Automodells übereinstimmt. Die wirksame Pendellänge des Pendelstabs kann durch Änderung des Punktes, an dem das obere Ende des Pendelstabs im Dachbalkensystem gelagert ist, einfach geändert werden.

In den Ansprüchen 2 und 3 werden Merkmale für eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Komponentenprüfeinrichtung angegeben, die besonders dafür geeignet ist, eine schnelle Änderung der wirksamen Pendellänge zu ermöglichen.

Das zwischen dem unteren Teil des Pendelstabs und dem Antriebsübertragungsteil eingekoppelte Gestänge, das für die Übertragung der seitencrashsimulierenden Kräfte und der Bewegungen zum Pendelstab dient, kann zweckmäßig die im Anspruch 4 angegebenen Merkmale aufweisen. Mit einer Kraftübertragungsgabel gemäß diesem Anspruch wird erreicht, daß die Seitencrashkraft von diesem Antriebsaggregat symmetrisch gegen die gegenüberliegenden Außenkanten des Montagerahmens eingeleitet wird, wodurch man die Gefahr einer Torsion des Pendelstabs effektiv vermeidet, wenn das Prüfobjekt den Sitz und die Crashpuppe trifft.

Das Antriebsaggregat der erfindungsgemäßen Komponentenprüfeinrichtung kann auf verschiedenste Art ausgeführt sein. Im Anspruch 5 wird eine Ausführungsform angegeben, in welcher das Antriebsaggregat eine hydraulische Vorrichtung oder einen Motor umfaßt, die bei der Crashsimulation sowohl eine Beschleunigung als auch eine darauffolgende Verzögerung des unteren Teils des Pendelstabs bewirken.

Um die Crashpuppe und den Kraftfahrzeugsitz in einem hinsichtlich der Prüfkriterien uninteressanten späten Stadium nicht unnötig groben Kräften auszusetzen, kann es zweckmäßig sein, den Kraftwagensitz wie aus Anspruch 6 ersichtlich zu montieren.

Um sicherzustellen, daß die Pendelbewegung des Pendelstabs, aus einer von der Lotrechte ausgewinkelten Ausgangslage, tatsächlich in einer wohldefinierten Vertikalebene erfolgt, ist das Steuerfußteil des Pendelstabs zweckmäßig gemäß Anspruch 7 ausgeführt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden ist zur besseren Erläuterung und Verständnis ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in Vorderansicht einer Komponentenprüfeinrichtung gemäß der Erfindung und

Fig. 2 in Draufsicht auf die Prüfeinrichtung gemäß Fig. 1.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Komponentenprüfeinrichtung ist für einen simulierten Seitenaufprall für die Kollisionsprüfung von Teilsystemen eines Kraftfahrzeugs, insbesondere Personenkraftwagen, bestimmt.

Die erfindungsgemäße Komponentenprüfeinrichtung hat ein Grund- oder Bodenteil in der Form eines horizontalen Prüftisches 2. Der Prüftisch 2 umfaßt eine Anzahl zueinander paralleler Balken 4, die in Seitenrichtung zueinander beabstandet sind, so daß dazwischen Spalte 6 vorhanden sind. Auf einer oberhalb des Prüftisches 2 angeordneten Verschiebungsbahn 8 (siehe Fig. 1), die sich in Balkenrichtung des Prüftisches 2 erstreckt, ist ein sich in Seitenrichtung entlang der Verschiebungsbahn 8 bewegender Kraftfahrzeugsitz 10 montiert, der quer zur Balkenrichtung des Prüftisches 2 gekehrt ist. Im Sitz 10 ist mit Hilfe eines konventionellen Sicherheitsgurtsystems mit Rollgurt eine Crashpuppe 12 festgespannt. Das Gurtsystem umfaßt zum einen ein Gurtband 14, das sich von der B-Säule 16 des simulierten Kraftfahrzeugs schräg hinunter über den Brustkasten der Puppe zu einem Befestigungspunkt auf der rechten Seite des Sitzes 10 erstreckt, und zum anderen von der letztgenannten Befestigung ein sich über die Hüften erstreckendes Gurtband 18, das von einer Befestigung ganz unten auf der B-Säule 16 auf der linken Seite des Sitzes ausgeht.

Im Abstand von beispielsweise 3 m oberhalb des Prüftisches 2 befindet sich ein zur Prüfeinrichtung gehörendes Trag- oder Balkensystem 20, das z. B. ein Dachbalkensystem sein kann. Dieses Balkensystem kann zwei oder mehrere parallel zueinander verlaufende Balken 22 umfassen, die durch querlaufende Verteilungsbalken 24 untereinander

verbunden sind. In Fig. 2 werden ein Balken 22 und ein Verteilungsbalken 24 dargestellt.

Das Balkensystem 20 umfaßt weiterhin eine darin befestigte Lagerungsplatte 26, die beispielsweise 1 m lang und mit einer Anzahl, z. B. sieben, im Abstand oberhalb des Prüftisches 2 angebrachter Aufhängebohrer 28 versehen sein kann. Die Prüfeinrichtung umfaßt weiterhin eine im Balkensystem 20 schwenkbar aufgehängte Pendelanordnung 30. Die Pendelanordnung umfaßt einen in der Vertikalebene zwischen dem Balkensystem 20 und dem Prüftisch 2 herabhängenden Pendelstab 32, dessen oberes Endteil mit dem Balkensystem gelenkig (an der Gelenkstelle 34, siehe Fig. 1) verbunden ist, und dessen unteres Ende mit einem Steuerfußteil 36 versehen ist. Das Steuerfußteil umfaßt seinerseits ein scheibenförmiges Führungsteil 38, das in dem in Fig. 2 mit 6 bezeichneten Spalt zwischen zwei parallelen Balken 4 des Prüftisches 2 gleitbar aufgenommen ist.

Wie es aus Fig. 1 ersichtlich ist, besitzt der Pendelstab 32 in seinem oberen Endteil eine den Aufhängebohrer 28 der Lagerungsplatte 26 entsprechende Anzahl Montagelöcher 40. Der Pendelstab 32 ist mittels eines Aufhängebolzens (in der Mitte eines Verteilungsbalkens 34) aufgehängt, der in einem der Montagelöcher 40 des Stabs und in einem vor diesem Loch befindlichen Aufhängebohrer 28 in der Lagerungsplatte 26 eingesetzt ist. Die wirksame Pendellänge des Pendelstabs kann also durch die Wahl von zusammenwirkenden, bolzenaufnehmenden Löchern 28 und 40 in der Lagerungsplatte 26 bzw. in dem oberen Endteil des Pendelstabs sowie dann durch Einsetzung des Aufhängebolzens in die somit gewählten, neuen coaxialen Löcher geändert werden. Bei der Einsetzung des neuen Aufhängebolzens beläßt man den früheren Aufhängebolzen in seinen coaxialen Löchern, der dann erst entfernt wird, wenn der neue Bolzen eingesetzt worden ist. Dadurch trägt beim Einsetzen des neuen Bolzens der alte Bolzen das ganze Gewicht der Pendelanordnung 30, was das Einsetzverfahren sehr erleichtert. Durch Änderung der wirksamen Pendellänge des Pendelstabs 32 in der zuvor beschriebenen Weise wird trotzdem das Steuerfußteil 36 des Pendelstabs gegenüber dem Prüftisch 2 in unveränderter Höhenlage beibehalten.

In seinem unteren Teil ist der Pendelstab 32 zur Montage des zu prüfenden Prüfobjekts, das in dem gezeigten Fall eine Kraftfahrzeugtür 44 mit Fensterscheibe 46 ist, mit einem fest angebrachten Rahmen oder einer Einspannvorrichtung 42 versehen. Der Montagerahmen 42 umfaßt für die Tür 44 obere und untere Festhalteteile, die in Fig. 1 mit den Bezugszeichen 48 bzw. 50 bezeichnet sind. Die bogenförmige Bewegungsbahn des Montagerahmens 42 (bei der Pendelbewegung des Pendelstabs 32) ist somit durch Änderung der Pendellänge des Pendelstabs 32 in der oben beschriebenen Weise veränderbar.

Zur Herbeiführung der Pendelbewegung des Pendelstabs 32 umfaßt die Prüfeinrichtung ein auf dem Prüftisch 2 fest angebrachtes Antriebsaggregat 52 mit einem von der Antriebswelle 54 des Aggregats 52 schnell schwenkbaren Antriebsüberführungsteil 56, wobei zwischen dessen oberem Ende und dem unteren Teil des Pendelstabs 32 ein Gestänge 58 gelenkig zwischengeschaltet ist. Dieses Gestänge dient zur Übertragung der einen Seitencrash simulierenden Kräfte und Bewegungen von dem Antriebsaggregat 52 auf den Pendelstab 32. Das Gestänge 58 umfaßt eine Kraftübertragungsgabel bestehend aus einem Paar von dem Antriebsüberführungsteil 56 hinweg divergierenden Antriebsstangen 60 und 62, deren Enden einerseits mit dem Antriebsüberführungsteil 56 und andererseits mit je einer Außenkante des Montagerahmens 42 gelenkig verbunden sind, wie es am deutlichsten aus der Fig. 2 ersichtlich ist. Der Sitz 10, die Crashpuppe 12, die Bahn 8 und die Mittel 64, 66, 68 sind

einfachheitshalber in Fig. 2 weggelassen worden.

Das Antriebsaggregat 52 kann eine hydraulische Vorrichtung oder ein Motor sein, der über seine treibende Drehachse 54 an das Antriebsüberführungsteil 56 angeschlossen ist. Über das Antriebsüberführungsteil und das Gestänge 58 bewirkt das Antriebsaggregat 52 die Beschleunigung und die darauffolgende Verzögerung des unteren Teils des Pendelstabs 32 und des darin befestigten Montagerahmens 42 mit der darin montierten Kraftfahrzeugtür 44. Um die Beschleunigung der Pendelanordnung 30 (in deren Pendelbewegung) zu erleichtern, ist es zweckmäßig, den Pendelstab, den Montagerahmen, das Steuerfußteil und das Gestänge aus einem leichten Material herzustellen.

Wenn der Kraftfahrzeugsitz 20 den Seitenkollisionskräften von der Kraftfahrzeugtür 44 ausgesetzt wird, kann sich der Sitz entlang der Verschiebungsbahn 8 seitwärts bewegen. Am Ende der Bahn befinden sich ein Haltblock 64 und ein von einem Rahmen 66 getragenes Fangnetz 68 zum Auffangen des die Bahn 8 entlang verschobenen Sitzes 10 mit der darauf befindlichen Crashpuppe 12.

Als Beispiel für Teilsysteme, die zweckmäßig mittels der erfindungsgemäßen Prüfeinrichtung geprüft werden können, können die folgenden erwähnt werden: Kraftfahrzeugtüren mit verschiedener Art von darin enthaltenen Energieabsorbenten, wie beispielsweise Zellschichtenblock, Wabenblock, Sandwichelement usw.), neben einem Kraftfahrzeugsitz montierte Seitenairstbags, sowie verschiedene Arten von anderen Werkstoffen, Komponenten und Einzelteilen, deren Eigenschaften auf die Crashsicherheit und -eigenschaften des Kraftwagens einwirken können.

Patentansprüche

1. Prüfeinrichtung zur Crashprüfung von Teilsystemen von Fahrzeugen, insbesondere Personenkraftwagen, bei simulierter Seitenkollision, gekennzeichnet durch
 - einen horizontalen Prüftisch (2), der zwei parallele Balken (4) umfaßt,
 - einen auf dem Prüftisch (2) quer zur Balkenrichtung des Prüftisches angeordneten Fahrzeugsitz (10), in dem eine Crashpuppe (12) mittels eines zum Sitz gehörenden Sicherheitsgurtsystems (14, 18) festschnallbar ist,
 - ein im Abstand oberhalb des Prüftisches (2) befindliches Trag- oder Balkensystem (20), beispielsweise Dachbalkensystem,
 - eine im Balkensystem (20) schwenkbar aufgehängte Pendelanordnung (30), umfassend einen in einer Vertikalebene zwischen dem Balkensystem (20) und dem Prüftisch (2) herabhängenden Pendelstab (32), dessen oberes Endteil mit dem Balkensystem (20) gelenkig verbunden ist, und dessen unteres Ende mit einem zwischen einem Paar Balken (4) des Prüftisches gesteuerten Steuerfußteil (36) versehen ist,
 - einen im unteren Teil des Pendelstabs (32) befestigten Rahmen zur Montage des zu prüfenden Prüfobjekts (44), beispielsweise einer Kraftfahrzeugtür,
 - ein auf dem Prüftisch fest angebrachtes Antriebsaggregat (52) mit einem schnellbeweglichen Antriebsübertragungsteil (56),
 - ein zwischen dem unteren Teil des Pendelstabs (32) und dem Antriebsübertragungsteil eingekoppeltes Gestänge (58) zur Übertragung von einem Seitencrash simulierenden Kräften und Bewegungen auf den Pendelstab.
2. Prüfeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das Balkensystem (20) eine darin befestigte Lagerungsplatte (26) mit einer Anzahl in verschiedenen Abständen oberhalb des Prüftisches (2) angebrachter Aufhängeköcher (28) zur Gelenkeinsetzung des Pendelstabs (32) umfaßt, daß der Pendelstab in seinem oberen Endteil eine entsprechende Anzahl Montagelöcher (40) hat, und daß der Pendelstab durch einen Aufhängebolzen, der in einem der Montagelöcher (40) des Stabs und in einem vor diesem befindlichen Aufhängeloch (28) in der Lagerungsplatte (26) eingesetzt ist, in der Lagerungsplatte aufgehängt ist.

3. Prüfeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bogenförmige Bewegungsbahn des Montagerahmens (42) durch Änderung der Pendellänge des Pendelstabs (32), welche Änderung durch geänderte Wahl von zusammenwirkenden, bolzenaufnehmenden Löchern (28, 40) in der Lagerungsplatte (26) und in dem oberen Endteil des Pendelstabs erfolgt, sowie durch Einsetzung des Aufhängebolzens in die somit gewählten, coaxialen Löcher umstellbar ist.

4. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestänge (58) eine Kraftübertragungsgabel umfaßt, enthaltend ein Paar von dem Antriebsübertragungsteil (56) des Antriebsaggregats (52) hinweg divergierende Stangen (60, 62), die zwischen einerseits dem Antriebsübertragungsteil und andererseits je einer Außenkante des Montagerahmens (42) eingekuppelt sind.

5. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsaggregat (52) eine hydraulische Vorrichtung oder Motor umfaßt, der über eine Drehachse (54) an das Antriebsübertragungsteil (56) angeschlossen ist, um über Antriebsübertragungsteil (56) und das Gestänge (58) eine Beschleunigung und darauffolgende Verzögerung des unteren Teils des Pendelstabs (32) und des darin befestigten Montagerahmens (42) mit einmontiertem Prüfobjekt (44) zu erzielen.

6. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrzeugsitz (10) auf einer in Balkenrichtung des Prüftisches (2) verlaufenden Verschiebungsbahn (8) so montiert ist, daß der Sitz, wenn er einer Seitenkollisionskraft von dem Prüfobjekt (44) ausgesetzt wird, seitwärts entlang der Verschiebungsbahn bewegbar ist, und daß am Ende der Bahn (8) Haltmittel (64) und/oder Fangmittel (66, 68) für den die Bahn entlang versetzbaren Fahrzeugsitz (10) mit dazugehöriger Crashpuppe (12) vorhanden sind.

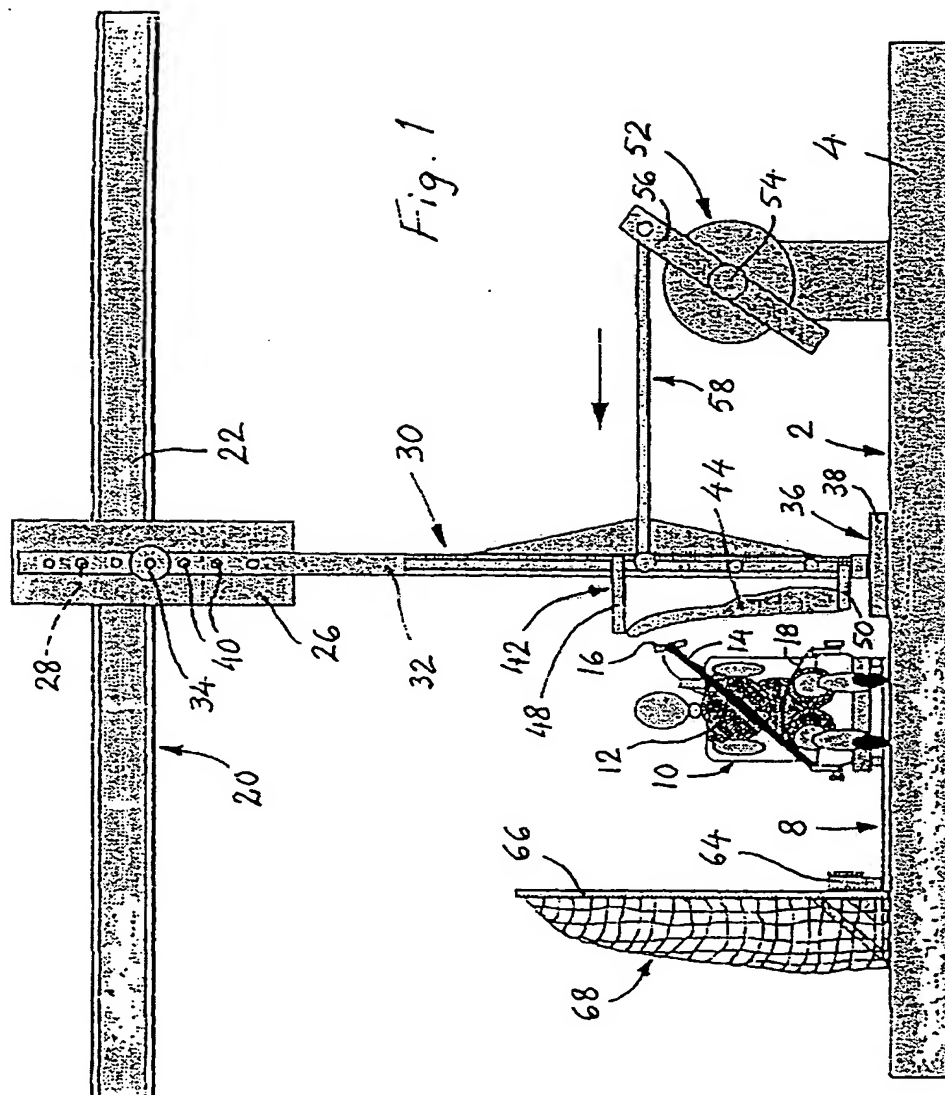
7. Prüfeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerfußteil (36) des Pendelstabs (32) ein scheibenförmiges Führungsteil (38) umfaßt, das in einem Spalt (6') zwischen zwei nebeneinander liegenden Balken (4) im Prüftisch (2) verschiebbar gesteuert ist.

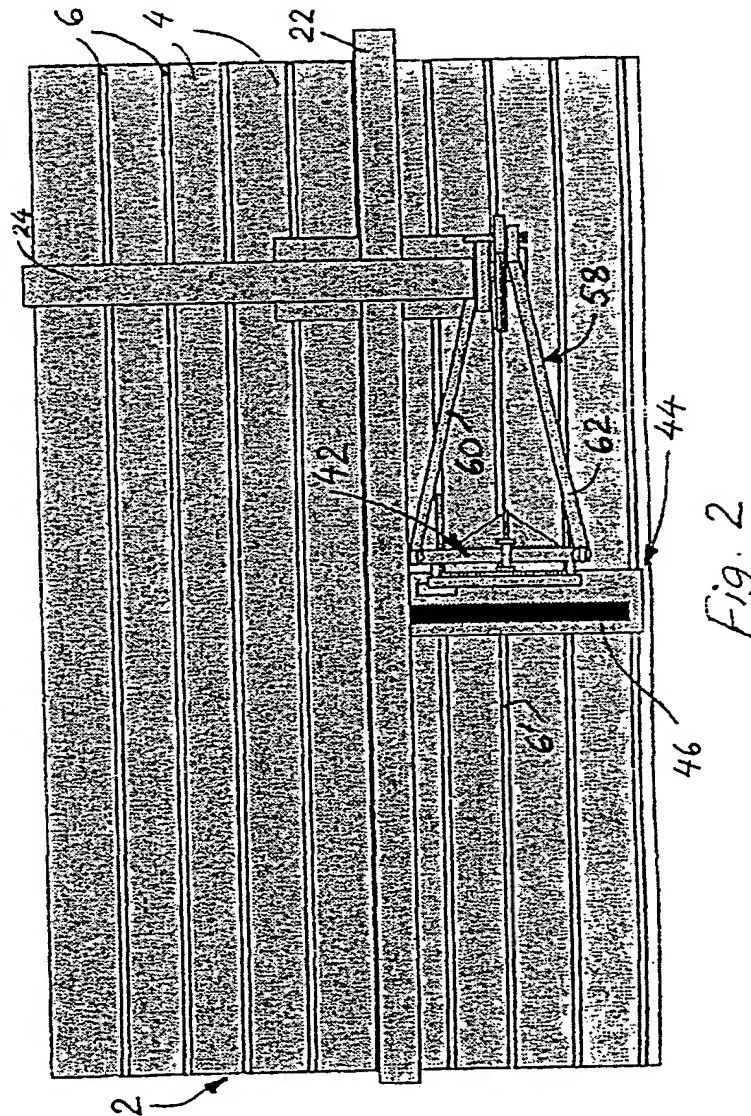
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)